

· 临床研究 ·

骨水泥分布对单侧经椎弓根穿刺治疗脊柱骨质疏松骨折临床效果的影响

包利帅¹, 吴伟¹, 钟喜红¹, 曾文¹, 严钰皓¹, 王馨²

(1. 成都医学院第二附属医院 核工业四一六医院骨科, 四川 成都 610000; 2. 成都大学附属医院科研科, 四川成都 610000)

【摘要】 目的: 探讨单侧穿刺行椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)治疗脊柱骨质疏松骨折骨水泥不同形态分布对临床疗效的影响。方法: 回顾性选取 2019 年 1 月至 2020 年 4 月接受单侧穿刺 PVP 治疗的骨质疏松压缩性骨折患者 66 例(男 16 例, 女 50 例), 共 83 个椎体(胸椎 45 个, 腰椎 38 个), 其中单节段 55 例, 双节段 6 例, 3 节段 4 例, 4 节段 1 例。纳入患者年龄 60~93(76.83±8.65)岁, 纳入患者发病后 1~10 d 就诊, 术前均摄患椎正侧位 X 线片、行 MRI 及骨密度仪检查明确诊断。按照术后 X 线中骨水泥的形态分为 O 形组(28 例)和 H 形组(38 例)。O 形组骨水泥在术后 X 线患椎中呈聚集团块样分布; H 形组骨水泥在术后 X 线患椎中呈弥散蜂窝状分布。收集两组患者骨水泥注射量; 观察两组患者术中骨水泥渗漏及术后邻近椎体骨折的情况; 比较两组患者术前及术后 1 d、1 个月、6 个月、1 年的视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)和术后 1 d、6 个月、1 年的 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry Disability Index, ODI); 测量两组患者术前及术后 1 周、1 年的患椎后凸角和患椎椎体前缘高度。结果: 66 例患者均完成了 1 年以上的随访, 术后穿刺处均愈合良好, O 形组和 H 形组术中分别出现 1 例和 8 例骨水泥的渗漏($P<0.05$), 但均无严重的并发症发生; 术后 1 年的随访中两组均出现 1 例邻椎骨折($P>0.05$)。两组骨水泥注射量差异无统计学意义($P>0.05$)。术前、术后 1 d、术后 6 个月、术后 1 年 VAS 评分 O 形组分别为 7.89±0.79、2.75±1.08、0.46±0.58、0.36±0.49, H 形组分别为 8.00±1.04、2.58±1.15、0.53±0.56、0.42±0.50, 组间比较差异均无统计学意义($P>0.05$); 而术后 1 个月 O 形组和 H 形组 VAS 评分分别为 0.96±0.58 和 1.18±0.83, 差异有统计学意义($P<0.05$)。术后 1 d、6 个月、1 年的 ODI 评分 O 形组分别为 12.43±3.78、10.00±2.46、8.43±1.50, H 形组分别为 12.11±3.68、9.53±2.35、8.32±1.51, 组间比较差异无统计学意义($P>0.05$)。术前、术后 1 周、术后 1 年患椎后凸角和前缘高度两组间比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。结论: 无论骨水泥分布形态是 O 形还是 H 形都能达到良好的临床效果, 且预后效果相当。所以在进行单侧穿刺 PVP 手术时, 不必为了达到患椎充分弥散的目的而刻意的增加穿刺针的穿刺角度, 进而降低损伤重要结构、减少骨水泥渗漏等风险。

【关键词】 骨质疏松; 脊柱骨折; 椎体成形术; 骨水泥分布

中图分类号: R683.2

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2022.05.004

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Effect of bone cement distribution on the clinical outcome of unilateral transpedicular puncture for spinal osteoporotic fractures BAO Li-shuai, WU Wei*, ZHONG Xi-hong, ZENG Wen, YAN Yu-hao, and WANG Xin. *Department of Orthopaedics, the Second Affiliated Hospital of Chengdu Medical College, China National Nuclear Corporation 416 Hospital, Chengdu 610000, Sichuan, China

ABSTRACT Objective: To investigate the effects of different bone cement morphology distribution on the clinical efficacy of unilateral percutaneous vertebroplasty (PVP) for spinal osteoporotic fractures. **Methods:** The clinical data of 66 patients with osteoporotic vertebral compression fractures received unilateral PVP treatment from January 2019 to April 2020 were retrospectively analyzed. There were 16 males and 50 females, including 83 vertebral bodies, 45 thoracic vertebrae and 38 lumbar vertebrae, and 55 patients with single-segment, 6 double-segment, 4 three-segment and 1 four-segment. The age ranged from 60 to 93 years with an average of (76.83±8.65) years. The included patients were admitted to hospital 1 to 10 days after onset, and were diagnosed by anteroposterior and lateral X-rays, MRI and bone density examination before surgery. According to the shape of bone cement in postoperative X-ray, the patients were divided into O-shaped group (28 cases) and H-shaped group (38 cases). In O-shaped group, the bone cement presented agglomeration mass distribution in the affected vertebra in postoperative X-ray while the bone cement presented disseminated honeycomb distribution in the affected vertebrae in H-shaped group. Bone cement injection volume was collected in two groups. The intraoperative bone cement leakage and postoperative adja-

通讯作者: 吴伟 E-mail: 404430566@qq.com

Corresponding author: WU Wei E-mail: 404430566@qq.com

cent vertebral fractures were observed. The VAS of the two groups before operation and 1 day, 1 month, 6 months and 1 year after operation were compared; and ODI of the two groups 1 day, 6 months and 1 year after operation were compared. The kyphosis angle and anterior height of the affected vertebrae were measured before operation and 1 week, 1 year after operation. **Results:** All 66 patients completed 1-year follow-up, and all patients healed well at the puncture site after surgery. There were 1 case and 8 cases of bone cement leakage in O-shaped group and H-shaped group during surgery respectively ($P < 0.05$), but no serious complications occurred. One case occurred adjacent vertebral fracture in both groups during one-year follow-up ($P > 0.05$). There was no statistical significance in injection amount of bone cement between the two groups ($P > 0.05$). The VAS scores of O-shaped group and H-shaped group were 7.89 ± 0.79 , 2.75 ± 1.08 , 0.46 ± 0.58 , 0.36 ± 0.49 and 8.00 ± 1.04 , 2.58 ± 1.15 , 0.53 ± 0.56 , 0.42 ± 0.50 before operation, 1 day, 6 months, 1 year after operation respectively, and there was no statistical significance ($P > 0.05$), and the VAS scores were 0.96 ± 0.58 and 1.18 ± 0.83 at 1 month after operation respectively, with statistical significance ($P < 0.05$). The ODI scores of O-shaped group and H-shaped group were 12.43 ± 3.78 , 10.00 ± 2.46 , 8.43 ± 1.50 and 12.11 ± 3.68 , 9.53 ± 2.35 , 8.32 ± 1.51 at 1 day, 6 months and 1 year after surgery respectively, and there was no statistical significance between the two groups ($P > 0.05$). There were no statistical significance in kyphotic angles and anterior height before surgery and 1 week, 1 year after surgery between two groups ($P > 0.05$). **Conclusion:** No matter the distribution of bone cement is O-shape or H-shape, it can achieve good clinical effect, and the prognosis effect is equivalent. Therefore, when performing unilateral puncture PVP surgery, it is not necessary to deliberately increase the puncture angle of the puncture needle in order to achieve the full diffusion of the affected vertebrae, so as to reduce the risk of damaging important structures and bone cement leakage.

KEYWORDS Osteoporosis; Spinal fractures; Vertebroplasty; Bone cement distribution

随着我国进入人口的老齡化, 骨质疏松问题日益凸显。国外的一项研究显示, 在 2000 年世界范围内约 900 万因骨质疏松导致的骨折, 其中脊柱骨折占到 15.56%^[1], 骨质疏松症导致的骨折使椎体严重压缩, 大部分患者会伴随着活动受限及腰背部剧烈的疼痛。研究表明脊柱骨折导致死亡率增加 10%~20%^[2]。我国一直都是人口大国, 骨质疏松导致的脊柱骨折是一个严峻的社会问题。经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)和经皮后凸成形术(percutaneous kyphoplasty, PKP)是两种经皮介入手术, 通过向椎体内注入骨水泥而起到结构支撑的作用。因其微创、术后恢复快、疼痛减轻明显等优点受到临床医生的青睐^[3-5]。但是在骨水泥分布对患者临床效果影响方面, 依然存在争议, 特别是单侧穿刺 PVP 手术骨水泥分布形态对临床效果影响方面相关文献较少。本研究对 2019 年 1 月至 2020 年 4 月采用单侧椎弓根穿刺行 PVP 手术治疗骨质疏松椎体压缩性骨折 (osteoporotic vertebral compression fractures, OVCFs) 66 例患者的临床资料进行回顾性分析, 旨在分析骨水泥分布的形态对患者临床效果的影响, 现将结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 病例选择

1.1.1 纳入标准 临床症状以腰背痛为主, 站立行走困难, 伴或不伴有腰部外伤史, 无神经损害症状; 年龄 > 59 岁, 骨密度测定符合骨质疏松; 胸腰椎 MRI 提示新鲜骨折; 病例资料齐全, 完成随访。

1.1.2 排除标准 有神经损害症状; 骨密度测定不

符合骨质疏松; 排除因肿瘤或结核导致的胸腰椎骨折患者; 严重心肺功能不全, 难以耐受手术、精神异常等难以配合手术的患者。

1.2 一般资料

本组 66 例, 男 16 例, 女 50 例, 年龄 60~93 (76.83±8.65) 岁。按照术后 X 线中骨水泥的形态分别为 O 形组 (28 例) 和 H 形组 (38 例)。O 形组骨水泥在术后 X 线患椎中呈聚集团块样分布 (图 1); H 形组骨水泥在术后 X 线患椎中呈弥散蜂窝状分布^[6] (图 2)。66 例患者 (单节段 55 例, 双节段 6 例, 3 节段 4 例, 4 节段 1 例) 共 83 个椎体, 其中 O 形组 32 个椎体, 胸椎 16 个, 腰椎 16 个; H 形组 51 个椎体, 胸椎 29 个, 腰椎 22 个。两组患者一般资料见表 1。入组患者均签署书面的知情同意书, 并通过医院伦理委员会批复。

1.3 治疗方法

骨水泥生产厂家: Heraeus Medical GmbH; 产品批号: 201234185。术前对所有纳入患者行胸腰椎正侧位 X 线检查, 明确患椎情况及压缩程度。患者取俯卧位, 术前常规消毒, 通过 C 形臂 X 线机定位透视的患椎左侧或右侧穿刺点, 用 1% 盐酸利多卡因注射行局部浸润麻醉, C 形臂 X 线透视见穿刺针于正侧位置满意建立工作通道, 当达椎体 4/5 时停止, 搅拌骨水泥直到呈现面团状, 取出穿刺针经穿刺通道向椎体内进行骨水泥注射, C 形臂 X 线动态监测骨水泥位置, 有无渗漏, 当出现骨水泥向椎体后方弥散时停止, 并进行止血包扎。术后关注患者下肢的感觉情况以及运动是否存在异常等。出院后常规进行抗



图 1 PVP 术后骨水泥呈聚集团块样分布 1a. 正位 X 线 1b. 侧位 X 线

Fig.1 The bone cement presented agglomeration mass distribution in the affected vertebrae after PVP 1a. AP X-ray 1b. Lateral X-ray

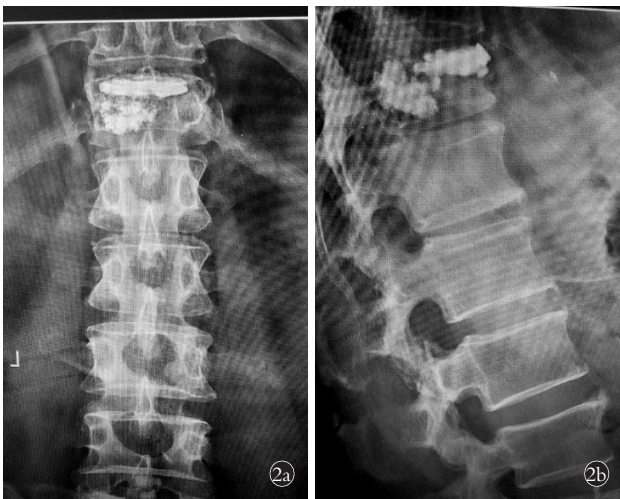


图 2 PVP 术后骨水泥呈弥散蜂窝状分布 2a. 正位 X 线 2b. 侧位 X 线

Fig.2 The bone cement presented disseminated honeycomb distribution in the affected vertebrae after PVP 2a. AP X-ray 2b. Lateral X-ray

表 1 两组骨质疏松椎体压缩性骨折患者一般资料比较
Tab.1 Comparison of general data of patients with osteoporotic vertebral compression fractures between two groups

组别	例数 (椎体数)	性别(例)		年龄 ($\bar{x}\pm s$, 岁)	椎体(个)	
		男	女		胸椎	腰椎
O 形组	28(32)	5	23	77.32±9.23	16	16
H 形组	38(51)	11	27	76.47±8.30	29	22
检验值		$\chi^2=1.079$		$t=0.270$	$\chi^2=0.373$	
P 值		0.30		0.61	0.54	

骨质疏松治疗。

1.4 观察项目与方法

1.4.1 一般情况观察 根据手术记录获得两组患者术中骨水泥的注射量；并统计两组患者术中骨水泥渗漏及术后邻近椎体骨折的情况。

1.4.2 临床症状观察 (1)统计两组术前、术后 1 d、1 个月、6 个月、1 年不同时期的疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)^[7]。(2)术后 1 d、6 个月、1 年采用 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry Disability Index, ODI)^[8]对两组患者生存质量进行评定, ODI 包括疼痛、个人生活自理能力、提物、行走、坐、站立、睡眠、性生活、社会生活、旅行 10 项内容,因性生活比较隐晦、本研究中纳入的大多数老年人旅游次数很少,故本研究剔除了性生活及旅游 2 项内容。每个问题满分 5 分,数值越高代表功能障碍越严重。

1.4.3 影像学观察 通过影像学资料观察两组患者术前、术后 1 周、术后 1 年不同时期患椎后凸角以及患椎前缘的椎体高度。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 19.0 软件进行统计学分析,其中 VAS、ODI 及骨水泥注射量等定量资料采用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,手术前后不同时期各指标比较采用重复测量的方差分析,组间比较采用成组设计定量资料 t 检验;性别、术后并发症等定性资料采用卡方检验。均以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

所有患者资料完整并完成 1 年以上的随访。O 形组和 H 形组的骨水泥注射量分别为 (3.70 ± 0.81) ml 和 (3.21 ± 1.09) ml,组间比较差异无统计学意义($t=1.216, P>0.05$)。术中骨水泥渗漏 O 形组中出现 1 例, H 形组 8 例,两组差异有统计学意义($\chi^2=4.183, P<0.05$)。术后随访两组均出现 1 例邻椎骨折,两组比较差异无统计学意义($\chi^2=0.048, P>0.05$)。

2.2 临床症状

术前及术后 1 d、6 个月、1 年的 VAS 组间比较差异无统计学意义,但在术后 1 个月两组差异有统计学意义(表 2)。术后 1 d、6 个月、1 年 ODI 组间比较差异均无统计学意义(表 3)。

2.3 影像学观察

术前及术后 1 周、1 年不同时期两组患椎后凸角及患椎前缘的椎体高度比较,差异均无统计学意义。见表 4。

3 讨论

3.1 骨质疏松椎体压缩性骨折的现状与治疗

骨质疏松椎体压缩性骨折是骨质疏松症最常见

表 2 两组骨质疏松椎体压缩性骨折患者手术前后不同时期的 VAS 比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

Tab.2 Comparison of VAS of patients with osteoporotic vertebral compression fractures between two groups at preoperative and different postoperative periods ($\bar{x} \pm s$, score)

组别	例数	术前	术后 1 d	术后 1 个月	术后 6 个月	术后 1 年
O 形组	28	7.89±0.79	2.75±1.08	0.96±0.58	0.46±0.58	0.36±0.49
H 形组	38	8.00±1.04	2.58±1.15	1.18±0.83	0.53±0.56	0.42±0.50
<i>t</i> 值		0.369	0.749	7.179	0.009	1.097
<i>P</i> 值		0.55	0.39	0.01	0.92	0.30

表 3 两组骨质疏松椎体压缩性骨折患者术后不同时期的 ODI 比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

Tab.3 Comparison of ODI of patients with osteoporotic vertebral compression fractures between two groups at different postoperative periods ($\bar{x} \pm s$, score)

项目	O 形组 (例数=28)			H 形组 (例数=38)		
	术后 1 d	术后 6 个月	术后 1 年	术后 1 d	术后 6 个月	术后 1 年
疼痛	1.54±0.58	1.39±0.50	1.18±0.39	1.45±0.65	1.21±0.41	0.97±0.43
生活自理能力	1.71±0.76	1.36±0.62	0.93±0.54	1.74±0.72	1.29±0.57	0.95±0.46
提物	1.64±0.73	1.14±0.36	0.96±0.33	1.61±0.95	0.97±0.49	0.92±0.27
行走	1.71±0.85	1.18±0.55	0.96±0.43	1.71±0.84	1.16±0.59	0.97±0.49
坐	1.36±0.62	1.21±0.57	1.04±0.43	1.50±0.73	1.26±0.60	1.08±0.43
站立	1.68±0.86	1.25±0.65	1.00±0.47	1.40±0.89	1.26±0.89	1.13±0.66
睡眠	1.57±0.69	1.32±0.61	1.21±0.57	1.34±0.58	1.24±0.54	1.16±0.55
社会生活	1.21±0.79	1.14±0.65	1.14±0.65	1.32±0.81	1.13±0.62	1.13±0.62
总分	12.43±3.78	10.00±2.46	8.43±1.50	12.11±3.68*	9.53±2.35 [▲]	8.32±1.51 [●]

注:与 O 形组比较, **t*=0.002, *P*=0.97; [▲]*t*=0.027, *P*=0.87; [●]*t*=0.017, *P*=0.90

Note: Compared with O-shape group, **t*=0.002, *P*=0.97; [▲]*t*=0.027, *P*=0.87; [●]*t*=0.017, *P*=0.90

表 4 两组骨质疏松椎体压缩性骨折手术前后的患椎后凸角及患椎前缘的椎体高度比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab.4 Comparison of kyphotic angle and anterior height of patients with osteoporotic vertebral compression fractures between two groups before and after operation ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	患椎后凸角(°)			患椎前缘的椎体高度(mm)		
		术前	术后 1 周	术后 1 年	术前	术后 1 周	术后 1 年
O 形组	28	13.49±5.15	8.97±3.92	10.61±4.23	17.86±4.65	21.29±4.55	19.52±4.53
H 形组	38	14.56±5.50	10.26±4.63	11.74±4.86	16.10±4.81	19.54±4.90	18.02±4.79
<i>t</i> 值		0.490	2.200	1.488	0.081	0.220	0.292
<i>P</i> 值		0.49	0.14	0.23	0.78	0.64	0.59

的并发症之一, 它增加了老年患者残疾和死亡的风险^[9]。我国骨质疏松现状的研究显示, 每年约有 111 万人发生骨质疏松椎体压缩性骨折, 并预测到 2035 年骨质疏松相关骨折的数量和成本将增加 1 倍, 到 2050 年将增加到 5.99 万例骨折, 成本为 2 543 亿美元^[10], 将为我国家庭和社会带来严重的精神和经济压力。传统的椎弓根螺钉固定逐渐被 PVP 或 PKP 取代^[3]。PVP 和 PKP 是治疗 OVCFs 的成熟微创手术方法^[11], 但 PVP 骨水泥渗漏率较 PKP 有所增加。一项研究指出, PVP/PKP 相关住院治疗的平

均成本为 35 906 元(PVP 34 195 元, PKP 44 414 元), 每年的住院总费用平均为 18 661 万元人民币^[12]。PVP 具有微创、效果好、手术时间短、麻醉相关风险低、费用较 PKP 低、住院时间短等一系列优点, 逐渐成为治疗老年骨质疏松脊柱骨折更好的办法^[13-17]。

3.2 单侧椎弓根穿刺行 PVP 手术的临床效果

有研究指出骨水泥更好的弥散, 有利于椎体高度的恢复^[18]。为了使得 PVP 术中骨水泥弥散更好、术中骨水泥的渗漏更少, 经椎弓根外穿刺^[19]、单侧横突根-椎弓根穿刺^[20]相继被报道。但是更多的术者通

常采用单侧或双侧椎弓根入路来进行 PVP 或 PKP 手术。邓晓强等^[21]研究指出,相对于单侧穿刺,双侧穿刺可减少术后残余疼痛的发生,同时可以减少两侧椎体高度损失的差异,进而防止侧椎体畸形的发生,是一种安全可靠的方法。但也有学者支持单侧穿刺行 PVP, Cheng 等^[22]认为与双侧 PKP 相比,单侧 PKP 与更短的手术时间、更少的 X 射线暴露频率和聚甲基丙烯酸甲酯(polymethyl methacrylate, PMMA)剂量有关。两组在近期和远期临床结局及并发症方面无明显差异。然而,双侧 PKP 入路的复发率高于单侧 PKP。有学者通过单侧穿刺行 PVP 手术,认为可降低血管损伤风险,并有助于减少疼痛,骨水泥呈规律性分布^[23]。本研究中均采用单侧穿刺进行 PVP 手术,并未出现损伤重要结构、严重骨水泥渗漏的情况,且椎体高度的恢复、患椎后凸角与骨水泥的弥散分布并无明显的相关性,只是增加了骨水泥的渗漏率。

3.3 PVP 骨水泥量对手术效果的影响

随着 PVP 手术数量的增长,PVP 治疗骨质疏松椎体压缩性骨折中的一些理念观点也发生了改变。Wang 等^[24]通过研究认为治疗单胸腰段 OVCFs 时,为了使得患者临床指标改善的更好,降低椎体骨折复发率,推荐低粘度骨水泥的用量为 4~6 ml,高粘度骨水泥的最佳用量为 6~8 ml。注射的骨水泥体积越大,骨水泥的渗漏可能性越大^[25-27]。Li 等^[28]研究发现骨水泥注射量较少的患者可能有较高的手术椎体再塌陷的风险,但是也有学者认为骨质疏松骨折腰背部疼痛的缓解与骨水泥的注射量非但无相关性,还会增加骨水泥渗漏的风险^[29]。在手术安全、效果满意的前提下,不要刻意追求骨水泥的注射量,进而减少骨水泥渗漏的风险^[30]。本研究中两组骨水泥的注射量有所不同,但是对患者的术后 1 d、6 个月、1 年的 VAS 及 ODI 并无影响。

3.4 PVP 骨水泥分布形态对手术效果的影响

在骨水泥分布形态对手术效果影响方面,临床上一直存在争议。通常分为海绵状、团块状和扁平状 3 种^[31]。王振斌等^[32]研究认为骨水泥在椎体内的分布会影响椎体成形术的疗效,同时骨水泥的分布不均会增加骨水泥渗漏的风险,例如肺栓塞、神经损伤等严重并发症^[13]。本研究中骨水泥呈弥散蜂窝样分布组骨水泥渗漏明显较多,说明弥散形态的骨水泥在术中更容易发生渗漏,因为椎体内骨折并非呈均匀、均衡性分布的,所以推注骨水泥时也不应该过分追求椎体内的均衡、均匀分布^[6]。此外在骨水泥分布呈团块状时,因为周围松质骨应力增加,进而破坏周围的松质骨,容易发生手术椎体的再塌陷^[33]。但在本研究中两组患者邻近节段出现骨折的情况差异无统

计学意义,这可能与患者的饮食习惯、生活习惯、离院后是否进行正规的抗骨质疏松治疗等多因素有关,需要更大的样本量、更多的多中心试验去进一步验证。同时国外有学者则认为骨水泥均匀分布于整个椎体上下终板之间,其刚度和强度具有明显的增加,可达到原来的 11 倍,如果骨水泥的分布只靠近椎体的一侧终板,其刚度和强度则几乎不增加^[34]。结合本研究中患者术后 1 个月 VAS 两组差异有统计学意义,考虑可能是因为随着时间流逝,椎体内刚度变强的更加显著,而在术后 6 个月、术后 1 年的随访中两组 VAS 无明显区别,是否存在患椎内强度改变后对邻近椎体造成影响的可能,需要进一步研究证实。一项对 339 例骨质疏松椎体压缩性骨折统计研究发现,骨水泥均匀和非均匀弥散均能明显降低术后的 VAS 及 ODI^[35],同时贺双军等^[36]通过 X 线的影像学表现将椎体内骨水泥形态分为“O”形和“H”形,并认为两种形态均能达到临床满意的效果,本研究结论与此结果相符,两组病例在术后 ODI 功能评分,术后 1 d、6 个月、1 年的 VAS,术后椎体前缘高度恢复,患椎后凸角,术后邻近椎体的骨折方面差异均无统计学意义,效果相当,而在骨水泥渗漏率方面,弥散蜂窝状的分布形态更容易导致骨水泥的渗漏。

综上所述,本研究认为在进行单侧穿刺行 PVP 手术时,不必为了达到患椎充分弥散的目的而刻意的增加穿刺针的穿刺角度,进而降低损伤重要结构、减少骨水泥渗漏等风险。无论是“O”形还是“H”形都能达到良好的临床效果,并且患者的预后效果相当,而骨水泥分布的形态对渗漏率略有不同,希望给临床上在骨质疏松椎体压缩性骨折行单侧穿刺 PVP 手术时提供参考。同时由于本研究的病例数较少和地区的饮食、生活习惯、居民保健水平不尽相同,还需要更多相关的大样本、多中心的临床研究进行支持,争取早日形成相关共识。

参考文献

- [1] Johnell O, Kanis JA. An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures[J]. *Osteoporos Int*, 2006, 17(12): 1726-1733.
- [2] 张立海. 老年骨质疏松骨折的现状和挑战[J]. *中华老年多器官疾病杂志*, 2020, 7: 481-484.
ZHANG LH. Status quo and challenge of osteoporotic fracture in the elderly[J]. *Zhonghua Lao Nian Duo Qi Guan Ji Bing Za Zhi*, 2020, (7): 481-484. Chinese.
- [3] Wen Z, Mo X, Zhao S, et al. Comparison of percutaneous kyphoplasty and pedicle screw fixation for treatment of thoracolumbar severe osteoporotic vertebral compression fracture with kyphosis[J]. *World Neurosurg*, 2021, 152: e589-e596.
- [4] Lepoutre N, Meylheuc L, Bara GI, et al. Bone cement modeling for percutaneous vertebroplasty[J]. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*, 2019, 107(5): 1504-1515.

- [5] Bao LS, Wu W, Wang X, et al. Clinical observation of intraosseous anesthesia in percutaneous kyphoplasty[J]. *J Healthc Eng*, 2021, 2021:5528073.
- [6] 吴艳刚, 崔岩, 申海波, 等. 椎体成形术治疗隐性骨质疏松性椎体骨折中不同骨水泥分布的临床疗效比较[J]. *中华老年骨科与康复电子杂志*, 2020, 6(2):74-79.
WU YG, CUI Y, SHEN HB, et al. Clinical efficacy of vertebroplasty in the treatment of occult osteoporotic vertebral fracture with different cement distribution[J]. *Zhonghua Lao Nian Gu Ke Yu Kang Fu Dian Zi Za Zhi*, 2020, 6(2):74-79. Chinese.
- [7] Nalamachu S. An overview of pain management; the clinical efficacy and value of treatment[J]. *Am J Manag Care*, 2013, 19(14 Suppl): S261-S266.
- [8] Fairbank JC. Oswestry Disability Index[J]. *J Neurosurg Spine*, 2014, 20(2):239-241.
- [9] Ma YH, Tian ZS, Liu HC, et al. Predictive risk factors for recollapse of cemented vertebrae after percutaneous vertebroplasty: a meta-analysis[J]. *World J Clin Cases*, 2021, 9(12):2778-2790.
- [10] Si L, Winzenberg TM, Jiang Q, et al. Projection of osteoporosis-related fractures and costs in China: 2010-2050 [J]. *Osteoporos Int*, 2015, 26(7):1929-1937.
- [11] Park EJ, Lee HJ, Jang MG, et al. A novel vertebroplasty technique using a larger-diameter needle for thoracolumbar osteoporotic vertebral compression fracture [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2021, 100(22):e26174.
- [12] Yang D, Zhang Y, Ma X, et al. Resources utilisation and economic burden of percutaneous vertebroplasty or percutaneous kyphoplasty for treatment of osteoporotic vertebral compression fractures in China: a retrospective claim database study[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2020, 21(1):255.
- [13] Alhashash M, Shousha M, Barakat AS, et al. Effects of polymethylmethacrylate cement viscosity and bone porosity on cement leakage and new vertebral fractures after percutaneous vertebroplasty: a prospective study [J]. *Global Spine J*, 2019, 9(7):754-760.
- [14] Guo D, Cai J, Zhang S, et al. Treating osteoporotic vertebral compression fractures with intraosseous vacuum phenomena using high-viscosity bone cement via bilateral percutaneous vertebroplasty [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2017, 96(14):e6549.
- [15] 李玉伟, 严晓云, 王海蛟, 等. 应用高黏度骨水泥单侧穿刺经皮椎体成形术治疗新鲜椎体骨折[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2015, 29(7):845-848.
LI YW, YAN XY, WANG HJ, et al. Application of high viscosity bone cement in unilateral puncture percutaneous vertebroplasty for treatment of fresh vertebral fracture[J]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*, 2015, 29(7):845-848. Chinese.
- [16] Li Y, Feng X, Pan J, et al. Percutaneous vertebroplasty versus kyphoplasty for thoracolumbar osteoporotic vertebral compression fractures in patients with distant lumbosacral pain[J]. *Pain Physician*, 2021, 24(3):E349-E356.
- [17] Zapaiowicz K, Radek A, Biazczyk B, et al. Percutaneous vertebroplasty with bone cement in the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures [J]. *Orthop Traumatol Rehabil*, 2003, 5(1):34-39.
- [18] Li Z, Xu Y, Xu W, et al. The correlation between the diffusion coefficient of bone cement and efficacy in percutaneous vertebroplasty[J]. *Orthopedics*, 2021, 44(1):e95-e100.
- [19] Liu L, Wang H, Wang J, et al. A study on the puncture method of extrapedicular infiltration anesthesia applied during lumbar percutaneous vertebroplasty or percutaneous kyphoplasty [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(33):e16792.
- [20] Zhang W, Liu S, Liu X, et al. Unilateral percutaneous vertebroplasty for osteoporotic lumbar compression fractures: a comparative study between transverse process root-pedicle approach and conventional transpedicular approach [J]. *J Orthop Surg Res*, 2021, 16(1):73.
- [21] 邓晓强, 吴永生, 王慧敏. 对侧补充穿刺在单侧经皮椎体成形术骨水泥弥散不佳中的应用 [J]. *中国骨伤*, 2018, 31(12):1168-1171.
DENG XQ, WU YS, WANG HM. Application of contralateral supplementary puncture in unilateral percutaneous vertebroplasty for poor bone cement dispersion [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2018, 31(12):1168-1171. Chinese with abstract in English.
- [22] Cheng X, Long HQ, Xu JH, et al. Comparison of unilateral versus bilateral percutaneous kyphoplasty for the treatment of patients with osteoporosis vertebral compression fracture (OVCF): a systematic review and meta-analysis [J]. *Eur Spine J*, 2016, 25(11):3439-3449.
- [23] Chen Q, Liu L, Liang G. Distribution characteristics of bone cement used for unilateral puncture percutaneous vertebroplasty in multiple planes [J]. *Orthopade*, 2018, 47(7):585-589.
- [24] Wang M, Zhang L, Fu Z, et al. Selections of bone cement viscosity and volume in percutaneous vertebroplasty: a retrospective cohort study [J]. *World Neurosurg*, 2021, 150:e218-e227.
- [25] Zhu SY, Zhong ZM, Wu Q, et al. Risk factors for bone cement leakage in percutaneous vertebroplasty: a retrospective study of four hundred and eighty five patients [J]. *Int Orthop*, 2016, 40(6):1205-1210.
- [26] 梁德, 叶林强, 江晓兵, 等. 骨水泥-椎体体积比及椎体骨壁裂口与经皮椎体成形术骨水泥渗漏的相关性分析 [J]. *中国修复重建外科杂志*, 2014, 28(11):1358-1363.
LIANG D, YE LQ, JIANG XB, et al. Correlation analysis of cement leakage with volume ratio of intravertebral bone cement to vertebral body and vertebral body wall incompetence in percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fractures [J]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*, 2014, 28(11):1358-1363. Chinese.
- [27] Huang S, Zhu X, Xiao D, et al. Therapeutic effect of percutaneous kyphoplasty combined with anti-osteoporosis drug on postmenopausal women with osteoporotic vertebral compression fracture and analysis of postoperative bone cement leakage risk factors: a retrospective cohort study [J]. *J Orthop Surg Res*, 2019, 14(1):452.
- [28] Li YX, Guo DQ, Zhang SC, et al. Risk factor analysis for recollapse of cemented vertebrae after percutaneous vertebroplasty (PVP) or percutaneous kyphoplasty (PKP) [J]. *Int Orthop*, 2018, 42(9):2131-2139.
- [29] Kaufmann TJ, Trout AT, Kallmes DF. The effects of cement volume on clinical outcomes of percutaneous vertebroplasty [J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2006, 27(9):1933-1937.
- [30] Lin J, Qian L, Jiang C, et al. Bone cement distribution is a potential predictor to the reconstructive effects of unilateral percutaneous

- neous kyphoplasty in OVCFs: a retrospective study[J]. J Orthop Surg Res, 2018, 13(1):140.
- [31] Kolb JP, Weiser L, Kueny RA, et al. Zementaugmentation an der Wirbelsäule: Was ist biomechanisch zu beachten? Cement augmentation on the spine: Biomechanical considerations[J]. Orthopade, 2015, 44(9):672-680.
- [32] 王振斌, 涂来勇, 卡哈尔·艾肯木, 等. 椎体骨折线内骨水泥弥散情况在经皮椎体成形中的作用[J]. 中国组织工程研究, 2015, 19(21):3281-3286.
WANG ZB, TU LY, Kahar Aikenmu, et al. Diffusion conditions of bone cement in vertebral fracture line influence the therapeutic effects of percutaneous vertebroplasty[J]. Zhongguo Zu Zhi Gong Cheng Yan Jiu, 2015, 19(21):3281-3286. Chinese.
- [33] Liang D, Ye LQ, Jiang XB, et al. Biomechanical effects of cement distribution in the fractured area on osteoporotic vertebral compression fractures: a three-dimensional finite element analysis[J]. J Surg Res, 2015, 195(1):246-256.
- [34] Chevalier Y, Pahr D, Charlebois M, et al. Cement distribution, volume, and compliance in vertebroplasty: some answers from an anatomy-based nonlinear finite element study[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2008, 33(16):1722-1730.
- [35] 谢辉, 陈浩鹏, 王本杰, 等. 骨水泥弥散分布类型对不同部位骨质疏松性椎体压缩骨折治疗效果的影响[J]. 中国组织工程研究, 2020, 24(28):4505-4510.
XIE H, CHEN HP, WANG BJ, et al. Effect of different distribution types of bone cement after percutaneous kyphoplasty on osteoporotic vertebral compression fractures at different sites[J]. Zhongguo Zu Zhi Gong Cheng Yan Jiu, 2020, 24(28):4505-4510. Chinese.
- [36] 贺双军, 吕南宁, 刘昊, 等. 经皮椎体后凸成形术骨水泥分布形态对术后早期疗效的影响[J]. 中华骨科杂志, 2019, 39(3):137-143.
HE SJ, LYU NN, LIU H, et al. Clinical effects of types of bone cement distribution in percutaneous kyphoplasty[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2019, 39(3):137-143. Chinese.

(收稿日期:2022-01-27 本文编辑:王宏)

骨填充网袋成形术与经皮椎体后凸成形术治疗 Kümmell 病的疗效比较

姚树强, 吴瑞, 周纪平, 杨永军, 谭远超, 杨凯, 李佳佳, 姜泽威, 刘彬
(威海市文登整骨医院脊柱脊髓科一, 山东 文登 264400)

【摘要】 目的: 比较骨填充网袋成形术与经皮椎体后凸成形术(percutaneous kyphoplasty, PKP)治疗 Kümmell 病的临床疗效。方法: 对 2018 年 7 月至 2019 年 12 月收治的 Kümmell 病患者进行回顾性分析, 根据不同的治疗方法分为网袋组及 PKP 组。网袋组 20 例, 男 2 例, 女 18 例; 年龄 54~83(67.40±7.44)岁; T₁₀ 骨折 1 例, T₁₂ 骨折 3 例, L₁ 骨折 9 例, L₂ 骨折 5 例, L₃ 骨折 2 例。PKP 组 20 例, 男 3 例, 女 17 例; 年龄 56~81(67.20±7.01)岁; T₁₀ 骨折 2 例, T₁₁ 骨折 1 例, T₁₂ 骨折 6 例, L₁ 骨折 10 例, L₃ 骨折 1 例。记录两组患者术前, 术后 1 d 和术后 1 年的视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS), Cobb 角及椎体前缘高度变化, 观察术前、术后 1 个月和术后 1 年的 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry Disability Index, ODI), 比较两组术后骨水泥渗漏率。结果: 所有患者获得 1 年以上的随访。网袋组术后 1 年 VAS(1.20±0.41)分, Oswestry 功能障碍指数(13.50±3.10)%, Cobb 角(17.20±3.12)°, 椎体前缘高度(20.20±1.35) mm; PKP 组术后 1 年 VAS(1.15±0.40)分, Oswestry 功能障碍指数(13.20±3.00)%, Cobb 角(17.10±3.19)°, 椎体前缘高度(20.10±1.37) mm; 组内对比两组均较术前显著好转(P<0.05), 组间对比差异无统计学意义(P>0.05)。网袋组共 20 例 20 椎, 其中 1 例出现骨水泥向上终板处渗漏, 渗漏率为 5%; PKP 组 20 例 20 椎, 骨水泥向上终板渗漏 3 例, 向下终板渗漏 1 例, 向椎体前方渗漏 1 例, 向椎体侧方渗漏 2 例, 共 7 例, 渗漏率为 35%。两组对比差异有统计学意义(P<0.05)。结论: 网袋成形术在 Kümmell 病的治疗中可更好地降低骨水泥渗漏率, 减少并发症产生。

【关键词】 Kümmell 病; 经皮椎体后凸成形术; 骨水泥渗漏; 骨质疏松

中图分类号: R683.2

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2022.05.005

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Comparison of vesselplasty and percutaneous kyphoplasty in the treatment of Kümmell disease YAO Shu-qiang, WU Rui, ZHOU Ji-ping, YANG Yong-jun, TAN Yuan-chao, YANG Kai, LI Jia-jia, JIANG Ze-wei, and LIU Bin. No.1 Ward of Spine, Shandong Wendeng Osteopathic Hospital, Wendeng 264400, Shandong, China

基金项目: 山东省中医药科技发展项目(编号: 2019-0794)

Fund program: Shandong Traditional Chinese Medicine Technology Development Project(No. 2019-0794)

通讯作者: 吴瑞 E-mail: raydx1987@163.com

Corresponding author: WU Rui E-mail: raydx1987@163.com